

Aus dem Institut für Tierärztliche Nahrungsmittelkunde
der Justus Liebig - Hochschule zu Gießen
Direktor: Prof. Dr. H. Keller

STANFORD-LANE MEDICAL LIBRARY
2395 SACRAMENTO ST.
SAN FRANCISCO 15, CALIF.

Über die Lebensfähigkeit von Trichinen in Hartwürsten von verschiedenem Kochsalzgehalt

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Hochschule zu Gießen

vorgelegt von
Rüdiger Sachs
Tierarzt aus Völkershäusen

Gießen 1954

Aus dem Institut für tierärztliche Nahrungsmittelkunde
der Justus Liebig - Hochschule in Gießen
Direktor: Professor Dr. H. K e l l e r

Über die Lebensfähigkeit von
Trichinen in Hartwürsten
von verschiedenem Kochsalzgehalt

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der
Veterinärmedizinischen Fakultät
der
Justus Liebig-Hochschule in Gießen

vorgelegt von
Rüdiger S a c h s
Tierarzt aus Völkershäusen

Gießen 1954

Mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Hochschule in Gießen

Dekan: Professor Dr. H. K e l l e r

Berichterstatter: Professor Dr. H. K e l l e r

Tag der mündlichen Prüfung: 24. Juli 1954

M e i n e r M u t t e r

g e w i d m e t

Inhaltsverzeichnis

	Seite:
I. Einleitung	1
II. Schrifttum	2
a) Rohwürste als Ursache von Trichinose	2
b) Die bisherigen Beobachtungen und Erfahrungen über das Abtöten von Trichinen in trichinösem Fleisch	3
III. Eigene Untersuchungen	7
1. Material	7
a) Gewinnung trichinösen Fleisches	7
b) Herstellung der trichinellenhaltigen Würste	8
2. Methodik	10
3. Durchführung der einzelnen Fütterungsversuche	12
a) 1. Versuchsreihe	12
b) 2. Versuchsreihe	18
IV. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse	23
V. Schrifttumsverzeichnis	25
VI. Lebenslauf	29



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. Einleitung

Die Tenazität der Trichinellen gegenüber der Austrocknung ist eine nur geringe; ihre Widerstandskraft gegenüber auch hohen Salzkonzentrationen eine ausgesprochen große.

Henneberg und Bachlechner führen das frühe Absterben der Trichinellen in normal gesalzener Wurst auf veränderte Diffusionsbedingungen zurück. Allein die mechanische Bearbeitung der Wurstmasse (Kuttern), welche zu einer erheblichen Vergrößerung der Oberfläche des Wurstgutes führt, und die dadurch bedingte schnellere und vollständigere Diffusion erklären die Autoren als maßgeblich für einen abtötenden Effekt auf die Trichinellen.

Sollte es aber nicht doch möglich sein, daß in einer ohne Kochsalzzusatz hergestellten Wurst mit ihrer Neigung zur rascheren Austrocknung eine Abtötung der in ihr enthaltenen Trichinellen schneller vonstatten geht? Wäre es nicht näherliegend, daß in einer normal gesalzenen Wurst, bei der das Kochsalz durch seine hygroskopische Wirkung und der dadurch langsameren Austrocknung des Wurstgutes sich die in ihr enthaltenen Trichinellen länger lebensfähig und infektionstüchtig erhalten können?

Um eine Klärung dieser Frage herbeizuführen, hat mich Herr Prof. Dr. H. Keller beauftragt, anhand von Fütterungsversuchen mit trichinöser Wurst, einmal mit und einmal aus versuchstechnischen Gründen ohne Kochsalzzusatz hergestellt, den Einfluß des Salzgehaltes auf die Lebensfähigkeit und Infektionstüchtigkeit von in ihr enthaltenen Muskeltrichinellen festzustellen. -

II. S c h r i f t t u m

a) Rohwürste als Ursache von Trichinose

Wenn auch bei den in Deutschland aufgezogenen Hausschweinen Trichinenfunde eine äußerst große Seltenheit darstellen, so sind sie doch nicht ganz auszuschließen und die Notwendigkeit einer sorgfältigen Trichinenschau bei Hausschweinen und sonstigen Trichinenträgern muß immer wieder betont werden. -

Obwohl in Salamifabriken keine Trichinenschau bestand, hat der Genuß von "ungarischer Salami" nach M e s s n e r niemals zu einer epidemischen Erkrankung von Menschen an Trichinosis Anlaß gegeben; nicht selten jedoch sind auch Fälle in der Literatur beschrieben worden, die von einem Vorkommen von Trichinellen in Rohwürsten berichten und bei denen der Verzehr dieser Würste zum Ausbruch einer Trichinenerkrankung geführt hat.

Schon Z e n k e r hatte bei der ätiologischen Erforschung der Erkrankung des unter Typhusverdacht am 27. Januar 1860 gestorbenen Mädchens, die ein Markstein in der Aufklärung der Entwicklungsgeschichte der menschlichen Trichinosis werden sollte, festgestellt, daß die Schweineschinken und auch die aus dem trichinösen Schwein hergestellten Würste zahlreiche Trichinellen enthielten.

Auch 1898 waren in Mühlhausen in Thüringen Trichinen in amerikanischer C e r v e l a t w u r s t , die von einem dortigen Geschäft importiert worden war, amtlich festgestellt worden.

B ö h m (1908) schreibt von einer Trichinenepidemie in Lorenzen bei Regensburg nach dem Verzehr von frisch hergestellter, kurz geräucherter B r a t w u r s t und Wellfleisch, bei der mehrere Personen erkrankten, von denen eine starb. Weiterhin berichtet er davon, daß bei der Trichinenepidemie in Rothenburg o.d. Tauber (1909) ein Metzgergeselle starb, der 50 g des rohen Gehäcks verzehrt hatte, das zur Anfertigung von K r a k a u e r - und M e t t w ü r s t e n bestimmt war.

Im Jahre 1937 sind in der Schweiz mehrere Personen nach dem Genuß r o h e r B a u e r n w u r s t , zu deren Anfertigung man trichinöses Nutriafleisch benutzt hatte, an Trichinose erkrankt.

S c h ö n b e r g berichtet über eine Ende 1949 in Mengerskirchen im Bezirk Wiesbaden ausgebrochene Trichinosis, bei welcher zwölf Personen erkrankten. Als Ursache der Erkrankung wurde der Verzehr einer D a u e r w u r s t er-

mittelt, zu deren Herstellung das Fleisch eines nicht der Trichinenschau unterworfenen, trichinösen Wildschweines verwendet worden war. -

b) Die bisherigen Beobachtungen und Erfahrungen über das Abtöten von Trichinen in trichinösem Fleisch

Die Muskeltrichine zeichnet sich, wie aus den zahlreichen Untersuchungen der verschiedensten Autoren über ihre Lebensfähigkeit hervorgeht, durch eine äußerst große Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einflüssen jeglicher Art aus.

Daß die A u s t r o c k n u n g schon nach einer verhältnismäßig kurzen Zeit einen abtötenden Einfluß auf die Trichinellen ausübt, konnten H e m m e r t - H a l s w i c k und B u g g e in einem Versuch dartun. Schon nach zwei Tagen fanden sie in 2 bis 3 mm dicken Fleischscheiben, die auf Fließpapier bei Zimmertemperatur im Abzug aufbewahrt waren, keine lebenden Trichinellen mehr. Die Abtötung der Trichinellen durch die K a l t r ä u c h e r u n g führen sie lediglich auf die dabei erzielte Austrocknung zurück, wozubei der H e i ß r ä u c h e r u n g noch die Einwirkung der dabei verwandten höheren Temperaturen komme. Den R ä u c h e r g a s e n selbst schreiben sie keinerlei Einfluß auf die Abtötung der Trichinen zu und sind damit derselben Auffassung wie v. O s t e r t a g, der die gewöhnliche Räucherung als höchst unzuverlässig in Bezug auf die Tötung von Trichinellen bezeichnet. V. O s t e r t a g führt die Tatsache an, daß gerade sogenannte R ä u c h e r w u r s t und r o h e r, g e r ä u c h e r t e r S c h i n k e n häufig die Ursache von Trichinenerkrankungen beim Menschen gewesen sind. Im Gegensatz hierzu steht die Ansicht von H e n n e b e r g und B a c h l e c h n e r, die nach einer dreitägigen Kalträucherung von Salamiwürsten von einer erheblichen Einbuße der Infektiosität der in dem zur Wursthutherstellung verwandten Fleisch enthaltenen Trichinellen berichten.

Die Einwirkung t i e f e r e r K ä l t e g r a d e auf die Lebensfähigkeit der Trichinellen faßt R a i l l e t aus älteren Versuchen dahingehend zusammen, daß Fleisch, welches einer Temperatur von -16° bis -18° C ausgesetzt war, keine lebenden Trichinen enthält und keine Gefahr einer evt. Infektion in sich birgt. I f l a n d betont, daß das Gefrierenlassen des Fleisches bei Temperaturen von -10° bis -20° C nach acht- bis zehntägiger Einwirkung zwar die Trichinellen mit n o c h n i c h t völlig ausgebildeter Kapsel abzutöten vermag, jedoch auf die älteren Trichinen m i t a u s g e b i l d e t e n Kapseln von zweifelhafter Wirkung sei. Den Grund

hierfür sieht er darin, daß die mit ausgebildeten Kapseln versehenen Trichinellen gegenüber der Kälte eine verschiedene Resistenz besitzen. Auch L e y - e r , dessen Untersuchungen ergaben, daß eine Raumtemperatur von -10°C in vierzehn Tagen den Trichinen ihre Invasionsfähigkeit nahm, läßt die Möglichkeit offen, daß andere Stämme der Parasiten der Kälte gegenüber eine höhere Widerstandsfähigkeit besitzen. R a n s o m betrachtet eine Zeit von zehn Tagen und eine Raumtemperatur von -15°C als zur Abtötung von Trichinen ausreichend, desgleichen S c h m i d t , P o n o m a r e r und S a v e l l i e r . M a a s erreichte eine Abtötung in acht Tagen bei Raumtemperaturen von -14° bis $-19,5^{\circ}\text{C}$, während in kleineren, etwa 6 cm dicken Fleischstückchen der Tod der Trichinen bereits nach einer viertägigen Einwirkung dieser Temperatur eingetreten war. H e m m e r t - H a l s w i c k gibt eine Zeit von fünfzehn Tagen und eine Temperatur von -10° bis -13°C an, wobei die Trichinen auch in den tieferen Fleischschichten abzutöten seien. Nach den neuesten Angaben von G o u l d und K a a s a erreicht man eine sichere Abtötung von Trichinen bei -27°C in 36 Stunden, bei -30°C in 24 Stunden, bei -33°C in 10 Stunden, bei -35°C in 40 Minuten und bei -37°C bereits in 2 Minuten, wobei eine rasche Tiefkühlung für zweckmäßig gehalten wird.

Nach v. O s t e r t a g gibt die Veterinärabteilung des Landwirtschaftsministeriums der Vereinigten Staaten von Amerika in von ihr hierüber angestellten Versuchen die E r h i t z u n g auf eine Temperatur von 58°C als unterste Grenze zur Abtötung von Trichinen an. H e m m e r t - H a l s w i c k und B u g g e gelang die Abtötung einwandfrei, wenn die Temperatur von 60°C zehn Minuten lang auf die Trichine eingewirkt hatte. Nach L e u c k a r t und I f l a n d sterben die Trichinellen regelmäßig bei Temperaturen von 62° bis 70°C .

I f l a n d konnte in f a u l e n d e m F l e i s c h noch nach 138 Tagen lebende und infektionstüchtige Trichinellen beobachten. H e m m e r t - H a l s w i c k und B u g g e wiesen nach, daß bei Aufbewahrung trichinösen Fleisches im K ü h l h a u s bei einer Temperatur von $+2^{\circ}$ bis $+4^{\circ}\text{C}$ die Trichine den Tod des Wirtstieres um fast 300 Tage überlebt, wenn eine beginnende Fäulnis des Fleisches verhindert wird.

Die Wirkung des S a l z e n s und P ö k e l n s auf die Lebensfähigkeit der Trichinen hängt nach v. O s t e r t a g von der Dicke der Fleischstückchen ab, die dieser Behandlung unterzogen werden. F ü r s t e n b e r g stellte bereits nach einer Pökellung von zehn Tagen bei k l e i n e r e n Fleischstückchen ein Absterben der Trichinen fest. K u p p e l m a y r dagegen fand noch nach dreißig Tagen in trichinenhaltigem Fleisch, das in einer

20%igen Kochsalzlösung mit 1 % Salpeterzusatz eingepökelt war, lebende und infektionstüchtige Trichinellen. Erst dann sieht er eine Übertragungsfähigkeit von in gepökeltem Fleisch enthaltenen Muskeltrichinellen als ausgeschlossen an, wenn das Fleisch auch in seinen innersten Schichten einen Salzgehalt von 13 % erreicht hat. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß Kuppelmayer das Alter der Trichinen und die damit verbundene stärkere oder schwächere Ausbildung einer Kapsel als ohne Einfluß auf die abtötende Einwirkung der Pökellung ansieht. Neun Monate alte Muskeltrichinellen zeigten sich ebenso empfindlich gegenüber der Salzeinwirkung wie zwölf Wochen alte.

Gegenüber einem Verdauungsversuch in künstlicher Verdauungsflüssigkeit erwiesen sich nach Hemmert-Halswick und Buggé die Muskeltrichinen zwei Tage lang resistent. Am dritten Tage erfolgte ein allmähliches Absterben und am vierten Tage konnten nur noch tote Muskeltrichinellen aufgefunden werden.

Henneberg und Bachlechner verarbeiteten das trichinöse Fleisch eines von ihnen mit Trichinellen infizierten Schweines zu Salamiwürsten und stellten Untersuchungen über die Abtötung der in der Wurst enthaltenen Trichinen an.

Eine drei Tage alte Wurst wurde von ihnen an Meerschweinchen und Mäuse verfüttert. Von den vier mit dem trichinösen Material infizierten Versuchstieren wiesen nur zwei bei ihrer späteren Tötung einen Befall mit Muskeltrichinellen auf. Die beiden Autoren nehmen an, daß die Trichinellen in der frisch hergestellten und sofort drei Tage lang geräucherten Wurst durch die Räucherung zu einem anscheinend beträchtlichen Teil ihre Infektionstüchtigkeit eingebüßt hatten.

Den nächsten Fütterungsversuch führten Henneberg und Bachlechner mit einer dreizehn Tage alten Wurst durch. Es wurden wiederum zwei Meerschweinchen und zwei Mäuse mit dem trichinösen Material gefüttert. Keines der infizierten Versuchstiere wies bei seiner Tötung einen Befall mit Muskeltrichinellen auf.

Neben dem Fütterungsversuch isolierten Henneberg und Bachlechner mit Hilfe der Verdauung im künstlichen Magensaft die Muskeltrichinellen aus einer dreizehn Tage alten Salamiwurst. Sie beobachteten bei mikroskopischer Betrachtung der isolierten Trichinen eine Aufhellung der Parasitenleiber, Form- und Strukturveränderungen sowie einen Zerfall ihrer Leibessubstanz bei intakter Cuticula. Auch bei den später vorgenommenen Un-

tersuchungen konnten H e n n e b e r g und B a c h l e c h n e r einen immer weiter fortschreitenden Zerfall der Trichinellen feststellen. Neben den negativen Fütterungsversuchen sind diese Zerfallerscheinungen der isolierten Trichinellen als eine Bestätigung ihrer stattgehabten Abtötung anzusehen. -

Der geringe Unterschied der untersuchten Würste hinsichtlich des Kochsalz- und Wassergehaltes spricht nach H e n n e b e r g und B a c h l e c h n e r dafür, daß nicht etwa ein höherer Grad der Austrocknung der Würste, sondern die durch die starke Zerkleinerung des zur Herstellung des Wurstgutes verwandten Fleisches begünstigte s c h n e l l e r e und v o l l s t ä n d i g e r e D i f f u s i o n des K o c h s a l z e s für eine Abtötung der Trichinellen verantwortlich zu machen sei. Wie auch schon v. O s t e r t a g betont, soll durch die günstigere und schnellere Diffusion des Kochsalzes auch bei Würsten mit einer schwächeren Salzung der Tod der Trichinen schon nach vierzehn Tagen eintreten. Im Gegensatz hierzu ist G r u b e r der Ansicht, daß das Absterben der Trichinellen in Salamiwürsten wegen der a l l m ä h l i c h e r r e i c h t e n A u s t r o c k n u n g erfolge.-

Auf Grund der Ergebnisse ihrer Untersuchungen fordern H e n n e b e r g und B a c h l e c h n e r, daß Salamiwürste in einem Alter von weniger als vier Wochen nicht zum Verkauf an den Verbraucher gelangen dürfen. Eine solche Maßnahme sehen sie als genügend Sicherheit bietend vor einer Infektion mit Trichinellen an. -

III. E i g e n e U n t e r s u c h u n g e n

1. M a t e r i a l

a) Gewinnung des trichinösen Fleisches

Am 1. Oktober 1952 wurden zwei schwarz - weiß gescheckte, 4½ Monate alte Kaninchen mit 5 g Fleisch eines stark trichinösen Goldhamsters gefüttert, der selbst am 25. Juli 1951 mit trichinösem Material infiziert und am 27. September 1952 getötet worden war.

Das zerkleinerte trichinöse Hamsterfleisch wurde mit etwas Mehl und Wasser zu einem dicken Brei angerührt und von beiden Versuchstieren spontan und ohne jeden Zwang unter Beobachtung aufgenommen. Um eine genügende Infektion der Kaninchen mit Trichinellen sicherzustellen, wurde eine zweite Fütterung der Tiere mit wiederum 5 g des klein gehackten, stark trichinösen Goldhamsterfleisches am 3. Oktober und eine letzte mit ebendemselben Material und der gleichen Menge am 5. Oktober 1952 vorgenommen.

Durch die dreimalige Verfütterung von je 5 g Fleisch in einem Abstand von je zwei Tagen haben die beiden Kaninchen insgesamt 15 g stark trichinösen Fleisches aufgenommen. Zur Fütterung verwandt wurden klein geschnittene Fleischstückchen aus den Zwerchfellpfeilern, der Interkostal-, Rücken- und Halsmuskulatur sowie der Muskulatur der Vorder- und Hinterschenkel des mit Trichinen infizierten Goldhamsters.

Die mikroskopische Untersuchung im Kompressorium, die vor der Verfütterung des zur Infektion der Kaninchen bestimmten Hamsterfleisches vorgenommen wurde, hatte einen sehr starken Befall an Muskeltrichinellen ergeben. In jedem der haferkorngroßen Fleischstückchen des Quetschpräparates befanden sich durchschnittlich 30 bis 50 (!) Muskeltrichinen. In dem Gesichtsfeld des Mikroskopes befanden sich bei einer sechzigfachen Vergrößerung oft mehr als acht Muskeltrichinellen mit gut ausgebildeten, noch nicht verkalkten Kapseln mit bisweilen mehr, bisweilen weniger Fettgewebe an den Polen. Zwerchfellpfeiler, Rippenteil des Zwerchfells, Interkostal-, Körper- und Gliedmaßenmuskulatur wiesen einen fast gleich starken Befall an Muskeltrichinellen auf.-

Die beiden Kaninchen zeigten nach der Verabreichung des trichinösen Fleisches keinerlei Anzeichen einer Erkrankung; der von ihnen abgesetzte Kot war normal, hatte eine feste Konsistenz, die Kotperlen waren feucht-glänzend. Die Fleischaufnahme und die dadurch bedingte Aufnahme einer äußerst großen Menge von

Muskeltrichinen hatte, wie die laufende Gewichtszunahme der Tiere zeigte, keine schädigende Einwirkung auf Verdauung und Allgemeinbefinden der Tiere.

Trotz des, wie sich bei der Schlachtung der beiden Tiere zeigte, sehr starken Befalles der quergestreiften Muskulatur beider Tiere mit Trichinen waren Anzeichen einer klinisch feststellbaren Trichinosis zu keinem Zeitpunkt der Erkrankung wahrzunehmen, wie dies auch L a w o schon berichtet. Den Grund hierfür sieht er in der von K o l b e für das Kaninchen angegebenen Toleranz gegenüber der Trichinosis.

Gewichtszunahme der mit trichinösem Fleisch gefütterten Kaninchen (Infektion beider Tiere mit je 5 g trichinöses Fleisches am 1., 3. und 5. 10. 1952; A = ♂, B = ♀) :

	A	B
Gewicht am 1.10.1952	1,7 kg	1,45 kg
" " 10.10.1952	2,15 kg	1,8 kg
" " 20.10.1952	2,2 kg	1,85 kg
" " 30.10.1952	2,3 kg	2,0 kg
" " Tage der Schlachtung	2,45 kg	2,1 kg

Am 28. November wurden die beiden Kaninchen getötet. Zwerchfellfeiler, Rippenteil des Zwerchfells, Interkostalmuskulatur sowie Kau-, Zungen-, Rücken- und Gliedmaßenmuskulatur wiesen einen sehr starken Trichinenbefall auf. Mit Hilfe des Mikroskopes konnte in den haferkorngroßen Fleischstücken durchschnittlich 25 bis 50 Muskeltrichinen im Quetschpräparat des Kompressoriums gezählt werden. Die Kapseln der Trichinellen waren gut ausgebildet. Die sich am Rande des Quetschpräparates befindlichen, aus den Muskelfasern herausgedrückten Trichinellen zeigten lebhaftige Eigenbewegungen. -

b) Herstellung der trichinellenhaltigen Würste

Das Kaninchenfleisch wurde entbeint und unter Beigabe von gleichen Teilen mageren, entschonten Rindfleisches und kernigen Speckes nach Angaben von B e c h t o l d zu Rohwurstbrät verarbeitet.

Das Rezept für Hartwurst nach B e c h t o l d lautet:

Rindfleisch	33,3 %
mageres Schweinefleisch	33,3 %
kerniger Speck	33,3 %
Zutaten:	
Kochsalz	3,4 %
Zucker	0,2 %
Salpeter	0,05 %
Pfeffer	0,3 %

Anstatt des mageren Schweinefleisches wurde das trichinöse Kaninchenfleisch verwendet.

Das magere, entsehte Rindfleisch wurde mitsamt Speck und dem trichinösen Kaninchenfleisch durch die feine Scheibe des Fleischwolfes gedreht. Die Hälfte des Wurstbräts wurde im Anschluß hieran nach obiger Vorschrift gewürzt. Das Gewürz wurde gründlich mit dem Wurstgut vermengt.

Um festzustellen, ob die raschere Austrocknung einer Wurst o h n e K o c h - s a l z z u s a t z eine schnellere Abtötung der Parasiten bewirke, wurde die andere Hälfte des Wurstgutes n i c h t mit Kochsalz versetzt. Die Wurstmasse wurde anschließend in Naturindärme eingefüllt. Insgesamt wurden 32 Würste mit einem Durchmesser von 3 cm und einer Länge von 20 cm angefertigt; 16 mit und 16 ohne Zusatz von Kochsalz. Acht Würste der m i t Kochsalzzusatz hergestellten und die gleiche Anzahl der o h n e Kochsalzzusatz hergestellten Rohwürste wurden einer Kalträucherung mit Buchenholzmehl bei 16° C während einer Zeit von 24 Stunden unterzogen; die restlichen Würste wurden lediglich einer Lufttrocknung ausgesetzt.

Die am 30. November 1952 hergestellten Würste wurden am 1. Dezember in einem Bodenraum des Institutes für tierärztliche Nahrungsmittelkunde aufgehängt. Die durchschnittliche Temperatur des Raumes betrug 9° bis 10° C. Im Januar 1953 sank die Temperatur mitunter auf +3° C ab, welche Tatsache jedoch ohne Einfluß auf die Lebensfähigkeit der Trichinen in der Hartwurst geblieben sein dürfte, da nach S c h m i d t , P o n o m a r e r und S a v e l i e r erst bei Kältetemperaturen von -15° bis -18° C und dann erst in acht bis zehn Tagen eine Abtötung der Muskeltrichinen bewirkt wird. -

2. M e t h o d i k

Von den Methoden, welche die Lebensfähigkeit bzw. Infektionstüchtigkeit der Trichinellen erkennen lassen, nämlich

1. die Feststellung der Beweglichkeit der Trichinellen nach Verdauung der Wurstproben im künstlichen Magensaft und anschließendem, leichten Erwärmen der isolierten Parasiten im Kompressorium und
2. die Verfütterung des trichinösen Materials an Versuchstiere mit anschließender mikroskopischer Untersuchung von Quetschpräparaten aus der Muskulatur des infizierten Tieres in der üblichen Weise

wurde der letzteren der Vorzug gegeben. Denn nur der Fütterungsversuch liefert den Beweis der Ü b e r t r a g u n g s f ä h i g k e i t der Trichinellen. Man muß sich, wie auch H e n n e b e r g und B a c h l e c h n e r in ihrer Arbeit über die Abtötung von Trichinellen in Salamiwürsten betonen, "von dem Fehler freihalten, daß trotz längerer Erwärmung regungslos verbleibende Trichinellen als tot angesehen werden. Sicherheit in all solchen Fällen kann nur durch den Tierversuch geschaffen werden." -

Die Wassergehaltsbestimmung wurde durch den Gewichtsverlust des zerkleinerten Wurstgutes im Brutschrank bei 105° C während eines Zeitraumes von 24 Stunden vorgenommen. Der Kochsalzgehalt der Wurst wurde jeweils nach der Bestimmung des Wassergehaltes rechnerisch ermittelt. -

Eine Infektion mit Trichinellen wirkt sich bei den verschiedenen Tieren nicht gleichartig aus. Besonders das Meerschweinchen besitzt nach R o t h eine große Empfänglichkeit für die Trichinose; andere Tiere hingegen wie Mäuse, Ratten, Schweine und Kaninchen besitzen nach ihm eine größere "natürliche Resistenz" gegen eine Trichinelleninfektion, die wahrscheinlich auf Abwehrkräfte des Darmes und Muskelgewebes zurückzuführen sei. Eine "ausgesprochene Toleranz" gegenüber Trichinen nimmt K o l b e für Pferd, Wiederkäuer, Schwein und Kaninchen an, für die er die geringe Empfindlichkeit des Organismus dieser Tiere für toxische Stoffe der Darmtrichinen verantwortlich macht.

Für die erste Versuchsreihe wurden die als besonders empfänglich für die Trichinosis bezeichneten Meerschweinchen herangezogen. Für jeden Fütterungsversuch wurden zur Sicherung des Ergebnisses z w e i Tiere verwandt.

Die älteren Meerschweinchen nahmen regelmäßig das ihnen dargebotene, zerkleinerte, mit Mehl und Wasser zu einem dicken Brei angerührte trichinöse Material spontan auf. Die jüngeren Tiere dagegen mußten des öfteren durch

eintägiges Hungernlassen und durch Beimengung von kleingehackten Rübenstückchen zu dem Mehlbrei zur Aufnahme der ihnen dargereichten trichinösen Wurstmengen veranlaßt werden. Diese Maßnahme führte zum völligen Verzehr des Materials.

Um eine Aufnahme von Trichinellen mit Sicherheit annehmen zu können, wurde jeweils an drei aufeinanderfolgenden Tagen die Verfütterung von trichinöser Wurst wiederholt, in einer Menge von etwa 10 g pro Tag. Die Daten der Infektion ("Tag der Fütterung") in der Tabelle sowohl wie auch im Text beziehen sich auf den e r s t e n Tag der Fütterung mit trichinösem Material.

Die Tötung der Versuchstiere wurde frühestens in der Zeit vom 50. bis 60. Tag nach der Verfütterung der trichinösen Wurst vorgenommen, um eine v ö l l i g e Beendigung der Trichineninvasion abzuwarten. Zumindest befanden sich in die Muskulatur eingewanderte Trichinellen zu dieser Zeit im Stadium der Aufrollung und beginnenden Einkapselung, wenn nicht schon im Stadium der fertigen Einkapselung.

Die Untersuchung der mit trichinöser Wurst infizierten und nach der oben angegebenen Zeit getöteten Versuchstiere auf das Vorhandensein von Muskeltrichinellen wurde für jedes einzelne Tier auf die gleiche Weise durchgeführt und zwar folgendermaßen:

Aus den Zwerchfellpfeilern, den muskulösen Teil des Zwerchfelles, der Interkostalmuskulatur sowie den Masseteren und der Zungenmuskulatur wurden je 14 etwa haferkorngroße Fleischstückchen in Quetschgläser (Kompressorium) verbracht und langsam und sorgfältig mit Hilfe eines Mikroskopes bei einer 60-fachen Vergrößerung durchgemustert.

Die so durchgeführten Untersuchungen mit ihren Ergebnissen werden im folgenden näher beschrieben.

3. Durchführung der einzelnen Fütterungsversuche

a) 1. Versuchsreihe

Versuch Nr. 1

Um festzustellen, ob die in dem zur Wurstherstellung zu verwendendem Material mit dem Mikroskop im Quetschpräparat erkannten Trichinellen nicht nur lebend sondern auch infektionstüchtig sind, wurden mit dem zur Verarbeitung zu Hartwurst vorgesehenem trichinösem Kaninchenfleisch am 29. November 1952 zwei Meerschweinchen gefüttert. (Meerschweinchen Nr. 1 und 2)

E r g e b n i s :

Die Sektion der mit dem Ausgangsmaterial zur Herstellung der für die Untersuchung notwendigen trichinellenhaltigen Würste gefütterten Versuchstiere ergab bei ihrer Tötung am 27. Januar 1953 einen p o s i t i v e n T r i - c h i n e n b e f u n d . In Zwerchfell-, Kau- und Interkostalmuskulatur befanden sich halb bzw. ganz spiralig aufgerollte Trichinellen mit teils schwach, teils stärker sichtbaren Kapselkonturen. Pathologisch - anatomisch lag bei beiden getöteten Tieren ein hyperplastischer Milztumor vor.

Somit war die Infektiosität des Ausgangsmaterials der Würste erwiesen.

Versuch Nr. 2

Fütterungsversuch mit 21 Tage alter Wurst, hergestellt nach Originalrezept (m i t Kochsalzzusatz) und geräuchert.

Wassergehalt: 38,9 %; Kochsalzgehalt: 4,84 %

(Meerschweinchen Nr. 3 und 4)

E r g e b n i s :

Die Tiere wurden nach einer Infektionszeit von 62 bzw. 77 Tagen getötet.

Die mikroskopische Untersuchung auf Trichinen verlief n e g a t i v .

Versuch Nr. 3

Fütterungsversuch mit 21 Tage alter Wurst, hergestellt nach Originalrezept (m i t Kochsalzzusatz), jedoch n i c h t geräuchert.

Wassergehalt: 38,33 %; Kochsalzgehalt: 4,86 %
(Meerschweinchen Nr. 5 und 6)

E r g e b n i s :

Die Tötung der Tiere wurde nach 62 bzw. 68 Tagen vorgenommen. Die mikroskopische Untersuchung auf das Vorhandensein von Muskeltrichinellen verlief bei beiden Tieren n e g a t i v .

V e r s u c h N r . 4

Fütterungsversuch mit 21 Tage alter Wurst, hergestellt o h n e Kochsalzzusatz, geräuchert.

Wassergehalt: 36,03 %; Kochsalzgehalt: -
(Meerschweinchen Nr. 7 und 8)

E r g e b n i s :

Die Sektion des am 19. Februar 1953, nach einer 62-tägigen Infektionszeit, getöteten Meerschweinchens Nr. 7 ergab keine Organveränderungen pathologischer Art.

Die mikroskopische Untersuchung auf Trichinellenbefall war p o s i t i v . Bei der Durchmusterung der aus Zwerchfellpfeiler-, Interkostal-, Kau- und Zungenmuskulatur hergestellten Quetschpräparate wurden z w e i eingekapselte Trichinellen in der I n t e r k o s t a l m u s k u l a t u r entdeckt. Die sorgfältige Untersuchung weiterer vierzehn Präparate verlief ergebnislos. -

Meerschweinchen Nr. 8, gefüttert mit ebendemselden Material wie Meerschweinchen Nr. 7, war am 5. März 1953 getötet worden. Die nach der Sektion durchgeführte Untersuchung auf Trichinen im Kompressorium ergab einen s t a r k e n T r i c h i n e n b e f a l l . In Zwerchfellpfeilern und Zwerchfellmuskulatur lagen pro haferkorngroßem Quetschpräparat drei bis vier Trichinellen mit deutlich ausgebildeten, doppelt konturierten Kapseln spiralg aufgerollt. Die aus den Muskelfasern unter Zerstörung ihrer Kapseln ausgepressten Trichinen am Rande des Präparates zeigten lebhafte Bewegungen. Auch die Masseteren wiesen einen starken Trichinenbefall auf, pro Präparat zwei bis drei eingekapselte Trichinellen. In Zungen- und Interkostalmuskulatur wurden ebenfalls Trichinellen gefunden, die teils eingekapselt waren, teils ausgequetscht in der Randzone des Präparates lebhafte Bewegungen ausführten.

Versuch Nr. 5

Fütterungsversuch mit 21 Tage alter Wurst, hergestellt ohne Kochsalzzusatz, nicht geräuchert.

Wassergehalt: 37,6 %; Kochsalzgehalt: -
(Meerschweinchen Nr. 9 und 10)

Ergebnis:

Das am 21. Januar 1953 eingegangene Versuchstier (Meerschweinchen Nr. 9) war vor 32 Tagen infiziert worden. Die Sektion ergab eine fibrinöse Bauchfellentzündung nebst hyperplastischem Milztumor. Die mikroskopische Untersuchung auf Trichinen war positiv. In Zwerchfellpfeilern, Kau- und Interkostalmuskulatur konnten zum Teil aufgerollte, zum Teil im Streckstadium in den Muskelfasern liegende Trichinellen aufgefunden werden. Eine Kapselbildung der lebhaften Eigenbewegungen zeigenden Parasiten war noch nicht zu erkennen. Auffallend war die schon von Hemmert - Halswick und Bugge beschriebene ausgetretene körnige Muskelsubstanz am Rande des Quetschpräparates. Es handelt sich dabei um zerstörtes und aus dem Sarkolemm herausgetretenes Sarkoplasma. In einem Muskelpräparat mit Wandertrichinen sollen diese Sarkoplasamassen leichter zu erkennen sein als die Trichinellen selbst.

Das zweite Meerschweinchen (Nr. 10) zu Versuch Nr. 5 erwies sich nach einer Infektionszeit von 62 Tagen bei seiner Tötung am 19. Februar 1953 als frei von jeglichem Trichinenbefall.

Versuch Nr. 6

Fütterungsversuch mit 48 Tage alter Wurst, hergestellt nach Originalrezept (mit Kochsalzzusatz), geräuchert.

Wassergehalt: 23,5 %; Kochsalzgehalt: 6,04 %
(Meerschweinchen Nr. 11 und 12)

Ergebnis:

Meerschweinchen Nr. 11 starb am 3. Februar 1953 nach einer Infektionszeit von 19 Tagen. Die Sektion ergab eine hochgradige Atrophie der Muskulatur an Vorder- und Hintergliedmaßen. Die mikroskopische Untersuchung auf einen Trichinellenbefall war negativ.

Auch das Meerschweinchen Nr. 12 erwies sich bei seiner Tötung nach einer

63-tägigen Infektionszeit als frei von Muskeltrichinellen.

Versuch Nr. 7

Fütterungsversuch mit 48 Tage alter Wurst, hergestellt nach Originalrezept (mit Kochsalzzusatz), ungeräuchert.

Wassergehalt: 20,8 %; Kochsalzgehalt: 6,25 %

(Meerschweinchen Nr. 13 und 14)

Ergebnis:

Beide Tiere wurden 65 Tage nach der Verfütterung des trichinellenhaltigen Materials getötet. Die Untersuchung auf einen Trichinellenbefall war bei beiden Versuchstieren negativ.

Versuch Nr. 8

Fütterungsversuch mit 48 Tage alter Wurst, hergestellt ohne Kochsalzzusatz, geräuchert.

Wassergehalt: 22,7 %; Kochsalzgehalt: -

(Meerschweinchen Nr. 15 und 16)

Ergebnis:

Tötung beider Versuchstiere am 7. April 1953. Die mikroskopische Untersuchung auf Muskeltrichinellen ergab einen negativen Befund.

Versuch Nr. 9

Fütterungsversuch mit 48 Tage alter Wurst, hergestellt ohne Kochsalzzusatz, ungeräuchert.

Wassergehalt: 20,4 %; Kochsalzgehalt: -

(Meerschweinchen Nr. 17 und 18)

Ergebnis:

Meerschweinchen Nr. 17 starb drei Tage nach der Verfütterung des trichinösen Materials. Die Untersuchung auf Darmtrichinellen verlief negativ. Auch das am 7. April 1953 getötete Meerschweinchen Nr. 18 wies keinen Trichinellenbefall bei der Untersuchung von Muskelstückchen aus Zwerchfellpfeilern, dem Muskelteil des Zwerchfells, der Kau- und

Interkostalmuskulatur trotz sorgfältigster Durchmusterung auf.

Ebenfalls negativ waren die Versuche Nr. 10 bis Nr. 13 mit den Meerschweinchen Nr. 19 bis 26. (Fütterungsversuche mit 60 und 81 Tage alter, kochsalzhaltiger, geräucherter und ungeräucherter Wurst.)

Die vorstehend beschriebenen Versuche werden in der Tabelle I übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle I

1. Versuchsreihe

Meer- schwein- chen Nr.	Tag der Fütter- ung	Alter der Wurst in Tagen	Herstellung der Wurst	Wasser- gehalt in %	Koch- salz- gehalt in %	Tötung des Versuchs- tieres	Infek- tions- zeit in Tagen	Tri- chi- nen- befund
1	29.11.52	-	(Ausgangs- material)	56,90	3,4	27.1.53	59	++
2	"	-		"	"	27.1.53	59	+
3	19.12.52	21	(mit Salz, geräuchert)	38,90	4,84	19.2.53	62	-
4	"	"		"	"	6.3.53	77	-
5	"	"	(mit Salz, ungeräuchert)	38,33	4,86	19.2.53	62	-
6	"	"		"	"	25.2.53	68	-
7	"	"	(ohne Salz, geräuchert)	36,03	-	19.2.53	62	+
8	"	"		"	-	5.3.53	76	++
9	"	"	(ohne Salz, ungeräuchert)	37,60	-	21.1.53	33	+
10	"	"		"	-	19.2.53	62	-
11	15.1.53	48	(mit Salz, geräuchert)	23,50	6,04	3.2.53	19	-
12	"	"		"	"	19.3.53	63	-
13	"	"	(mit Salz, ungeräuchert)	20,80	6,25	21.3.53	65	-
14	"	"		"	"	21.3.53	65	-
15	"	"	(ohne Salz, geräuchert)	22,70	-	7.4.53	82	-
16	"	"		"	-	7.4.53	82	-
17	"	"	(ohne Salz, ungeräuchert)	20,40	-	18.1.53	3	-
18	"	"		"	-	7.4.53	82	-
19	27.1.53	60	(Mit Salz, geräuchert)	24,00	5,99	7.4.53	70	-
20	"	"		"	"	7.4.53	70	-
21	"	"	(ohne Salz, geräuchert)	21,90	-	7.4.53	70	-
22	"	"		"	-	7.4.53	70	-
23	17.2.53	81	(mit Salz, ungeräuchert)	18,71	6,50	20.4.53	62	-
24	"	"		"	"	20.4.53	62	-
25	"	"	(ohne Salz, ungeräuchert)	16,67	-	28.2.53	11	-
26	"	"		"	-	20.4.53	62	-

Zeichenerklärung: schwacher Trichinenbefall = +
starker Trichinenbefall = ++

b) 2. Versuchsreihe

Um den genaueren Zeitpunkt der Abtötung von Trichinellen in mit Kochsalz Zusatz hergestellter Rohwurst bestimmen zu können, wurde eine 2. Versuchsreihe angesetzt. Nach den Ergebnissen der 1. Versuchsreihe mußte dieser Zeitpunkt zwischen dem 1. und 21. Tag nach Herstellung der Wurst liegen.

So wurde zwecks Anfertigung der für die Untersuchungen notwendigen Würste am Vormittag des 28. April 1953 ein mit trichinösem Fleisch am 6. März 1953 infiziertes Kaninchen geschlachtet. Am Nachmittag des gleichen Tages wurde das entbeinte Kaninchenfleisch unter Zusatz von entsehtem Rindfleisch und kernigem Speck zu gleichen Teilen und unter Beigabe von 3,4 % Kochsalz, 0,2 % Zucker, 0,05 % Salpeter und 0,3 % Pfeffer zu Wurstbrät verarbeitet und anschließend in Naturin - Wursthüllen eingefüllt. Es wurden acht Würste mit einem Durchmesser von 3 cm und einer Länge von 20 cm hergestellt und lediglich der Lufttrocknung ausgesetzt. Die durchschnittliche Temperatur des Dachbodens, auf welchem die Rohwürste der Lufttrocknung unterzogen wurden, betrug 18° C.

Das geschlachtete Kaninchen war am 6. März 1953 mit einer großen Menge trichinösen Fleisches des am 5. März 1953 getöteten Meerschweinchens (Meerschweinchen Nr. 8 aus der 1. Versuchsreihe) gefüttert worden. Das Kaninchen zeigte am 9. März, drei Tage nach der Verfütterung des trichinellenhaltigen Meerschweinchenfleisches, Durchfall, schlechtes Allgemeinbefinden, Mattigkeit und Fraßunlust.

Die mikroskopische Untersuchung auf das Vorhandensein von Muskeltrichinellen vor der Verwendung des Kaninchenfleisches zur Wurstherstellung ergab zahlreiche Trichinen in Kau-, Interkostal-, Zwerchfell- und Skelettmuskulatur des Tieres. -

Die Methodik der Fütterungsversuche wurde in der 2. Versuchsreihe dahingehend abgeändert, daß anstatt der in der 1. Versuchsreihe verwandten Meerschweinchen diesmal weiße Mäuse als Versuchstiere genommen wurden.

V e r s u c h N r . 1

Um die Infektiosität des Ausgangsmaterials für die Würste der zweiten Versuchsreihe zu erweisen, wurden am 28. April 1953 zwei w e i ß e M ä u s e mit dem trichinösen Wurstbrät gefüttert.

(Mäuse Nr. 1 und 2)

E r g e b n i s :

Maus Nr. 1 starb am 26. Mai nach einer Infektionszeit von 28 Tagen. Die aus Zwerchfellpfeiler-, Interkostal- und Kaumuskulatur hergestellten Quetschpräparate wiesen einen äußerst starken B e f a l l an M u s k e l t r i c h i n e l l e n auf. Die Parasiten zeigten noch keine Ausbildung einer Kapsel, waren zum Teil spiralig aufgerollt und zeigten lebhaftige Bewegungen.

Die am 20. Juni getötete Maus Nr. 2 ließ bei der mikroskopischen Untersuchung von Muskelstückchen aus Kau-, Interkostal- und Zwerchfellmuskulatur im Kompressorium zahlreiche eingekapselte Muskeltrichinellen erkennen.

Damit war der Beweis dafür geliefert, daß die in dem zur Herstellung der Wurst verwandten Kaninchenfleisch mikroskopisch nachgewiesenen Muskeltrichinellen lebensfähig und invasionstüchtig waren.

V e r s u c h N r . 2

Fütterungsversuch mit 2 Tage alter Wurst, mit Kochsalzzusatz, lufttrocken. Wassergehalt: 52,5 % 1 Kochsalzgehalt: 3,78 %

(Mäuse Nr. 3 und 4)

E r g e b n i s :

Beide Tiere wiesen bei der Untersuchung auf Trichinellen in der Muskulatur einen p o s i t i v e n Befund auf.

Die Mäuse waren am 30. April 1953 mit dem trichinösen Material gefüttert worden und nach einer Infektionszeit von 57 bzw. 58 Tagen am 26. bzw. am 27. Juni eingegangen.

Besonders die Maus Nr. 4 zeigte einen s e h r s t a r k e n Trichinellenbefall. In jedem der aus Kau-, Zungen-, Zwerchfell- und Interkostalmuskulatur hergestellten haferkorngroßen Quetschpräparaten konnte man mühelos 25 bis 30 Trichinellen feststellen. Zum Teil war eine Kapselbildung zu erkennen, zum Teil lagen die Parasiten aufgerollt in der Muskelfaser ohne sichtbare

Kapselkonturen. Die am Rande der Quetschpräparate befindlichen Würmer zeigten äußerst lebhaft, sich spiralg aufrollende und wieder streckende Eigenbewegungen.

Pathologisch - anatomisch waren bei diesem Versuchstier (Maus Nr. 4) Herzschwielen, Milzschwellung und eine gelbe Atrophie der Leber feststellbar.

V e r s u c h N r. 3

Fütterungsversuch mit 4 Tage alter Wurst, mit Kochsalzzusatz, lufttrocken.
Wassergehalt: 45,72 % ; Kochsalzgehalt: 4,32 %
(Mäuse Nr. 5 und 6)

E r g e b n i s :

Die Versuchstiere nahmen das ihnen dargebotene trichinöse Material nur sehr schlecht auf. Der größte Teil der ihnen zum Benagen in den Käfig gehängten Wurst wurde nicht gefressen.

Nach einer Infektionszeit von 57 Tagen wurden beide mit vier Tagen alter trichinöser Wurst gefütterte Tiere getötet und auf einen evt. Trichinenbefall untersucht. Die Durchmusterung der zahlreich angefertigten Quetschpräparate aus allen Teilen der Muskulatur verlief e r g e b n i s l o s.

Als pathologisch-anatomischen Nebebefund zeigte die Leber beider Mäuse einen Befall mit *Cysticercus fasciolaris*.

V e r s u c h N r. 4

Fütterungsversuch mit 8 Tage alter Wurst, mit Kochsalzzusatz, lufttrocken.
Wassergehalt: 41,01 % ; Kochsalzgehalt: 4,69 %
(Mäuse Nr. 7 und 8)

E r g e b n i s :

Die nach einer Infektionszeit von 53 Tagen am 28. Juni 1953 getötete Maus Nr. 7 wies einen starken B e f a l l an Muskeltrichinellen auf. Die frei liegenden Parasiten zeigten lebhaft Bewegungen. Durchschnittlich konnten pro Gesichtsfeld des Mikroskopes vier, sogar bis acht Trichinellen gezählt werden. Die in den Muskelfasern liegenden Parasiten waren spiralg aufgerollt und zeigten eine teils stärker, teils schwächer sichtbare Kapselbildung.

Maus Nr. 8 zeigte trotz sorgfältiger Durchmusterung der aus Zwerchfellpfeilern, dem muskulösen Teil des Zwerchfells, der Kau-, Zungen- und Interkostalmuskulatur hergestellten Quetschpräparate **keinen** Befall mit Muskeltrichinellen.

V e r s u c h N r . 5

Fütterungsversuch mit 10 Tage alter Wurst, mit Kochsalzzusatz, lufttrocken.
Wassergehalt: 43,9 % ; Kochsalzgehalt: 4,46 %
(Mäuse Nr. 9 und 10)

E r g e b n i s :

Das acht Tage nach der Verfütterung der trichinösen Wurst gestorbene Versuchstier (Maus Nr. 10) wurde auf das Vorhandensein von Darmtrichinellen untersucht. Die mikroskopische Untersuchung der aus Schleimhautabstrichen des Dünndarmes hergestellten Präparate verlief **n e g a t i v**.

Auch die nach einer 51-tägigen Infektionszeit am 28. Juni 1953 getötete Maus Nr. 9 wies keinen Befall mit Muskeltrichinellen auf.

V e r s u c h N r . 6

Fütterungsversuch mit 12 Tage alter Wurst, mit Kochsalzzusatz, lufttrocken.
Wassergehalt: 40,6 % ; Kochsalzgehalt: 4,72 %
(Mäuse Nr. 11 und 12)

E r g e b n i s :

Die Untersuchung auf das Vorhandensein von Muskeltrichinellen verlief bei beiden der mit 12 Tage alter kochsalzhaltiger Wurst gefütterten Tiere **n e g a t i v**.

V e r s u c h N r . 7 b i s V e r s u c h N r . 12

Auch die weiterhin angestellten Fütterungsversuche mit 14, 17, 19, 21, 23 und 25 Tage alter trichinöser Wurst waren **e r g e b n i s l o s**.

Die Ergebnisse der 2. Versuchsreihe sind in nachstehender Tabelle II übersichtlich zusammengestellt.

T a b e l l e I I
2. V e r s u c h s r e i h e

Maus Nr.	Tag der Fütter- ung	Alter der Wurst in Tagen	Wasser- gehalt in %	Koch- salz- gehalt in %	Tötung des Versuchs- tieres	Infek- tions- zeit in Tagen	Trichinen- befund
1	28.4.53	0	57,25	3,4	26.5.53	28	+++
2	"	"	"	"	20.6.53	53	++
3	30.4.53	2	52,50	3,78	26.6.53	57	+
4	"	"	"	"	27.6.53	58	+++
5	2.5.53	4	45,72	4,32	28.6.53	57	-
6	"	"	"	"	28.6.53	57	-
7	6.5.53	8	41,01	4,69	28.6.53	53	++
8	"	"	"	"	28.6.53	53	-
9	8.5.53	10	43,90	4,46	28.6.53	51	-
10	"	"	"	"	16.5.53	8	-
11	10.5.53	12	40,60	4,72	9.7.53	60	-
12	"	"	"	"	9.7.53	60	-
13	12.5.53	14	42,81	4,55	9.7.53	58	-
14	"	"	"	"	9.7.53	58	-
15	15.5.53	17	38,95	4,85	11.6.53	27	-
16	"	"	"	"	17.7.53	63	-
17	17.5.53	19	39,76	4,79	17.7.53	61	-
18	"	"	"	"	24.5.53	7	-
19	19.5.53	21	38,70	4,88	22.7.53	64	-
20	"	"	"	"	22.7.53	64	-
21	21.5.53	23	37,93	4,94	17.7.53	57	-
22	"	"	"	"	22.7.53	62	-
23	23.5.53	25	38,25	4,91	17.7.53	55	-
24	"	"	"	"	22.7.53	60	-

Zeichenerklärung: schwacher Trichinenbefall = +
starker Trichinenbefall = ++
sehr starker Trichinenbefall = +++

IV. Zusammenfassung der Versuchsergebnisse:

1. Um die Lebensfähigkeit von Trichinen in Hartwürsten von verschiedenem Kochsalzgehalt festzustellen, wurden im Rahmen dieser Arbeit aus trichinösem Kaninenfleisch unter Beigabe von gleichen Teilen mageren, entsehten Rindfleisches und kernigen Speckes
 - a) Hartwürste mit einem Kochsalzzusatz von 3,4 % und
 - b) Hartwürste o h n e Kochsalzzusatzhergestellt.
2. Die Infektionstüchtigkeit der in der Wurst enthaltenen Trichinellen wurde durch Fütterungsversuche an Meerschweinchen und weißen Mäusen untersucht. Die weißen Mäuse eigneten sich durch die spontane Aufnahme des trichinösen Materials besonders gut als Versuchstiere.
3. In einer acht Tage alten, kochsalzhaltigen Hartwurst wurden durch den Tierversuch lebende und infektionstüchtige Trichinellen nachgewiesen. Der Wassergehalt der Wurst betrug zu dem Zeitpunkt der Verfütterung 41,01 %; der Kochsalzgehalt 4,69 %.
4. Die Fütterungsversuche mit zehn und mehr Tage alter kochsalzhaltiger Hartwurst verliefen ausnahmslos negativ.
5. In einer 21 Tage alten, o h n e Kochsalzzusatz hergestellten Hartwurst wurden durch den Tierversuch noch nach dieser Zeit lebende und infektionstüchtige Trichinellen nachgewiesen. Der Wassergehalt der Wurst betrug zu dem Zeitpunkt der Verfütterung 36,03 %.
6. Der Fütterungsversuch war sowohl bei der geräucherten als auch bei der n i c h t geräucherten 21 Tage alten Wurst positiv. Eine Kalträucherung über einen Zeitraum von 24 Stunden bei einer Temperatur von 16° C scheint ohne Einfluß auf die Lebensfähigkeit der in der Wurst enthaltenen Trichinellen gewesen zu sein.
7. Die Verfütterung von 48 und mehr Tage alter, o h n e Kochsalzzusatz hergestellter Hartwurst ließ bei keinem der Versuchstiere einen Befall mit Muskeltrichinellen nach ihrer Tötung erkennen.
8. Durch die hygroskopische Wirkung des Kochsalzes trocknet eine m i t Kochsalzzusatz hergestellte Rohwurst weniger rasch aus als eine nicht kochsalzhaltige.
Nach der Ansicht von G r u b e r erfolgt eine Abtötung von Trichinellen in Rohwürsten durch die allmählich erreichte Austrocknung.

Die Tatsache jedoch, daß in einer o h n e Kochsalzzusatz hergestellten Rohwurst mit einem Wassergehalt von 36,03 % die in ihr enthaltenen Trichinen l ä n g e r lebensfähig und infektionstüchtig blieben als in einer k o c h s a l z h a l t i g e n Rohwurst mit einem Wassergehalt von 41,01 % spricht dafür, daß nicht die allmähliche Austrocknung der Würste der entscheidende Faktor für die Abtötung der Trichinen ist, sondern eine spezifische Wirkung des in der Wurst enthaltenen Kochsalzes, -

V. S c h r i f t t u m s v e r z e i c h n i s

1. B e c h t o l d : "Der praktische Fleischer" II. Band 3. Auflage,
Hugo Matthaes Verlag Stuttgart 1951
2. B ö h m : "Die Trichinenepidemie in Rothenburg o.d.Tau-
ber" Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 18.341. 1908
3. B ö h m : "Eine neue Trichinenepidemie in Bayern"
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 19. 305. 1909
4. F ü r s t e n b e r g : zit. nach v. O s t e r t a g : "Lehrbuch der
Schlachtvieh- und Fleischbeschau"
F. Enke Verlag Stuttgart 1932
5. G r u b e r : zit. nach H e n n e b e r g und B a c h -
l e c h n e r : Wien. tierärztl.Mschr. 20.
350. 1933
6. G o u l d und K a a s a : "Rationellste und wirksamste Art, Trichinen
in Schweinefleisch abzutöten"
Lebensmitteltierarzt 2. 79. 1951
7. H e m m e r t - H a l s - "Trichinen und Trichinosis" Ergebnisse der
w i c k und B u g g e : Allg. Path. Anatomie des Menschen und der Tiere.
Lubarsch-Ostertag, Band XXVIII, S. 313 bis
S. 392
8. H e n n e b e r g und "Über die Abtötung von Trichinellen in Salami-
B a c h l e c h n e r : w ü r s t e n" Wien.tierärztl.Mschr. 20. 350. 1933
9. I f l a n d : "Über die bisherigen Beobachtungen und Erfah-
rungen des Abtötens von Trichinen.
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 34. 294. 1924
10. K o l b e : "Neueres über die Trichine"
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 50. 195. 1940
11. K u p p e l m a y r : "Untersuchungen über die Lebensfähigkeit der
Muskeltrichinellen in gepökeltem Fleisch"
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 34. 21. 1924
12. L a w o : "Kaninchen als Fleischfresser und Trichinen-
träger"
Inaug. - Diss. Gießen 1950

13. L e u c k a r t : zit. nach v. O s t e r t a g : "Lehrbuch der
Schlachtvieh- und Fleischbeschau"
Verlag F. Enke, Stuttgart 1932
14. L e y e r : " Die Einwirkung des Pökel- und Gefrier-
fahrens auf die Lebensfähigkeit der Muskel-
trichine"
Dtsch. tierärztl. Wschr. 30. 314. 1922
15. M a a s : "Die Abtötung der Trichinen in Schweinefleisch
durch Gefrieren"
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 33. 1. 1923
16. M e s s n e r : zit. nach H e n n e b e r g und B a c h -
l e c h n e r : Wien. tierärztl.Mschr. 20. 350.
1933
17. v. O s t e r t a g : "Lehrbuch der Schlachtvieh- und Fleischbeschau"
Kapitel: Trichinen
F. Enke Verlag, Stuttgart 1932
18. R a i l l e t : "Der Widerstand der Trichinen gegen Kälte"
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 29. 270. 1919
19. R a n s o m : zit. nach M a a s : "Die Abtötung der Trichine
in Schweinefleisch durch Gefrieren"
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 33. 1. 1923
20. R o t h : zit. nach K o l b e "Neueres über die Tri-
chine" Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 50. 195.1940
21. S c h m i d t , P o n o - zit. nach H e m m e r t - H a l s w i c k
m a r e r und
S a v e l i e r : und B u g g e : "Trichinen und Trichinosis"
22. S c h ö n b e r g : "Über die Notwendigkeit der sorgfältigen Un-
tersuchung bei Hausschweinen und sonstigen
Trichinenträgern" Lebensmitteltierarzt 1.70.
1950
23. Z e n k e r : zit. nach H e m m e r t - H a l s w i c k und
B u g g e : "Trichinen und Trichinosis"

24. - "Trichinen in amerikanischer Cervelatwurst"
Zeitschr.f.Fl.u.Milchhyg. 7. 126. 1897
25. - "Über Trichinose beim Sumpfbiber"
Zeitschr.f.Fl.u. Milchhyg. 47. 78. 1937

Am Ende meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. K e l l e r für die Überlassung des Themas und das meiner Arbeit stets entgegengebrachte Interesse herzlich zu danken.

Weiterhin gilt mein Dank Herrn Dr. B u s s , Herrn Dr. L a n g und Fräulein v o n K e h l e r für die immerwährende Hilfsbereitschaft im Laufe und am Ende meiner Arbeit.

VI. Lebenslauf

Am 13. August 1927 wurde ich, Rüdiger S a c h s , als Sohn des damaligen Lehrers Johann Jakob S a c h s und seiner Ehefrau Mathilde, geborene S c h w e d e s , in Völkershausen / Krs. Eschwege a. d. Werra geboren. Die Volksschule besuchte ich ab 1933 zunächst in Völkershausen und ab 1934 in Simmershausen / Krs. Kassel. Ostern 1937 wurde ich in das Wilhelms - Gymnasium zu Kassel aufgenommen und trat im Jahre 1939 in die damalige Hindenburg - Oberschule für Jungen zu Offenbach am Main ein, die ich bis zu meiner Einberufung als Luftwaffenhelfer am 17. Februar 1943 besuchte.

Im Herbst 1944 wurde ich zum Arbeitsdienst und anschließend zur Wehrmacht eingezogen. Nach dreimaligen Verwundung geriet ich im Mai 1945 in russische Kriegsgefangenschaft, aus welcher ich nach drei Jahren, am 25. März 1948, entlassen wurde.

In einem Sonderkurs für Kriegsteilnehmer an dem Rudolf Koch - Realgymnasium in Offenbach am Main legte ich am 25. Februar 1949 die Reifeprüfung ab, bewarb mich zum Studium an der Justus Liebig - Hochschule in Gießen und wurde für das SS 1949 als Student der Veterinärmedizin zugelassen. Nach vier Semestern in Gießen bestand ich am 15. März 1951 die Tierärztliche Vorprüfung und legte nach einem weiteren Studium von fünf klinischen Semestern, ebenfalls in Gießen, am 29. Januar 1954 die Tierärztliche Prüfung ab.

EXTRACT

It is a well known fact that the human mind is capable of receiving and retaining a vast amount of information. This information is stored in the memory, and is available for use when needed. The memory is a complex system, and its functioning is influenced by many factors, including the state of the mind, the nature of the information, and the time available for retention. The memory is also subject to decay, and information that is not used frequently is more likely to be forgotten. Therefore, it is important to use the memory effectively, and to take steps to prevent the loss of information. This can be done by using various techniques, such as repetition, organization, and visualization. These techniques can help to strengthen the memory, and to make it more reliable. The memory is a valuable asset, and it is important to take care of it. By using the techniques described above, it is possible to improve the memory, and to make it a more effective tool for learning and work.

